

现代数字化测绘技术在国土地形勘测中的应用研究

作者：姜方常 210112197301244052

摘要：国土地形勘测是国土空间规划、资源开发利用、土地确权管控的基础性工作，勘测数据的精准性直接决定国土治理与工程建设的科学性。传统地形勘测依赖人工设备作业，存在效率低下、精度偏差大、复杂地形适配性差等诸多短板，难以适配新时代国土精细化管理需求。随着测绘行业数字化转型推进，无人机航测、GIS 地理信息、三维激光扫描等数字化测绘技术逐步普及，彻底革新了传统地形勘测模式。本文结合国土地形勘测工作实际，分析传统勘测模式的现存短板，阐述现代数字化测绘技术的应用优势与核心场景，探究技术落地应用的优化路径，旨在提升国土地形勘测工作的智能化、精准化水平，为国土资源合理利用与科学规划提供可靠数据支撑。

关键词：数字化测绘技术；国土地形勘测；无人机航测；GIS 技术；资源管控

一、引言

国土空间地形勘测是掌握区域地形地貌、土地权属、资源分布的核心技术手段，是国土整治、城乡规划、生态修复、工程建设的前置基础。传统人工勘测模式受人员、设备、环境制约明显，勘测周期长、数据误差大，无法满足大范围、高精度、动态化的国土勘测需求。数字化测绘技术依托多源空间数据融合处理模式，有效弥补传统勘测的短板。在数字国土建设全面推进的背景下，数字化测绘技术成为国土地形勘测的核心支撑，深入研究其应用路径，对推动国土测绘提质增效、实现国土资源精细化管理具有重要现实意义。

二、传统国土地形勘测工作现存短板

长期以来，国内多数区域国土地形勘测沿用传统人工测绘模式，以全站仪、水准仪等常规设备为主，作业模式固化，在现代化国土管控工作中暴露诸多不足。

（一）勘测作业效率偏低

传统地形勘测依靠人工实地逐点采集数据，作业流程繁琐，针对大范围国土区域勘测时，需要投入大量人力物力，勘测周期漫长。人工采集数据、手工绘图整理资料的模式耗时耗力，数据整理、汇总、归档效率低下，难以快速输出完整的地形勘测成果，无法适配国土规划、应急勘测等时效性较强的工作需求。

（二）复杂地形勘测精度不足

山地、丘陵、沟壑等复杂地形区域地形起伏大、通行条件差，人工实地勘测难度极高，部分危险区域无法开展近距离作业，容易出现测点遗漏、数据偏差等问题。同时，人工读数、记录、计算过程中易产生人为误差，常规设备抗环境干扰能力弱，受天气、地形遮挡影响较大，导致最终地形图纸与实际地貌存在偏差，勘测成果精准度难以保障。

（三）数据动态更新能力薄弱

传统勘测成果多以纸质图纸、静态数据为主，数据存储形式单一，难以实现数字化留存与动态更新。国土地形会受自然侵蚀、工程建设、生态治理等因素影响持续变化，传统勘测模式无法开展常态化动态监测，地形数据更新滞后，老旧数据无法真实反映当下国土现状，容易误导国土规划与资源开发决策。

三、现代数字化测绘技术的核心应用优势

相较于传统人工勘测模式，现代数字化测绘技术融合信息技术、智能传感与空间定位技术，实现地形勘测全流程数字化升级，凭借突出技术优势，充分适配现代国土勘测多元化、高精度的作业需求。

（一）勘测精度全面提升

数字化测绘设备依托卫星定位、激光扫描、影像解析等核心技术，可实现厘米级高精度数据采集，规避人工操作带来的人为误差。设备可精准捕捉地形细微起伏、地物分布、边界坐标等信息，数据采集、运算、成图全程自动化，有效提升地形勘测成果的精准度与规范性，满足国土确权、精细规划、工程建设的高精度勘测标准。

（二）作业场景适配性更广

无人机、三维激光扫描等数字化设备无需人员近距离实地作业，可适配山地、水域、高危边坡等各类复杂、危险地形勘测场景，突破人工勘测的地形与空间限制。既可完成大范围国土区域的整体普查，也可实现重点区域的精细化勘测，作业灵活性与场景适配性远超传统勘测模式。

（三）数据管理智能化程度高

数字化勘测所得数据均为电子化数据，可直接录入地理信息系统，实现数据分类存储、智能分析、动态更新与资源共享。系统可自动生成三维地形模型、高清地形图，直观呈现区域地形地貌特征，同时可长期动态监测地形变化，及时更新数据，保障国土地形数据的时效性与完整性。

四、现代数字化测绘技术在国土地形勘测中的具体应用

（一）无人机航测技术应用于大范围国土普查

无人机航测技术是当前国土大范围地形勘测的主流技术，通过搭载高清摄影设备、倾斜摄影模块，低空采集区域地表影像数据，经影像校正、拼接、解析处理后，生成二维地形图与三维实景模型。该技术作业速度快、成本低，适用于县域、乡镇级大范围国土地形普查、土地利用现状调查，能够快速完成全域地形数据采集，大幅缩短勘测周期。

（二）GIS 技术应用于国土数据分析与规划

GIS 地理信息系统可整合各类数字化勘测数据，构建标准化国土空间数据库，对地形高程、地貌类型、土地权属、资源分布等数据进行叠加分析、统计研判。工作人员可依托系统数据分析区域地形承载力、土地利用潜力，为国土空间规划、土地整治、生态保护、建设用地审批提供精准的数据支撑，提升国土治理科学化水平。

（三）三维激光扫描技术应用于精细地形勘测

三维激光扫描技术可快速采集地表海量点云数据，精准还原复杂地形、特殊地物的立体形态，适用于山地地貌、边坡地形、老旧地块的精细化勘测。该技术

能够捕捉细微地形变化，生成高精度三维地形模型，精准排查地形隐患，为地质灾害防治、国土精细化管理、重点工程选址提供精细数据保障。

五、数字化测绘技术应用优化策略

（一）规范技术作业流程，强化设备运维校准

结合国土地形勘测标准，制定数字化测绘标准化作业流程，统一数据采集、处理、成图标准，保障勘测成果规范化。建立设备常态化校准与运维机制，定期调试无人机、激光扫描仪、GNSS 设备，修正系统误差，避免设备故障影响勘测精度，保障设备长期稳定运行。

（二）培育复合型数字化测绘人才

搭建常态化培训体系，加强测绘人员数字化技术培训，重点普及无人机操作、GIS 数据分析、点云处理等专业技能，提升人员数字化作业能力。鼓励测绘人员学习国土管控相关规范，实现测绘技术与国土业务深度融合，打造兼具测绘技能与国土业务素养的复合型人才队伍。

（三）搭建数据共享更新机制

整合区域国土测绘数据资源，搭建一体化数据共享平台，打破部门数据壁垒，实现地形勘测数据互通共享。建立常态化数据动态更新机制，定期开展区域地形复测与数据更新，及时捕捉地形地貌变化，保障国土地形数据的实时性与准确性。

六、结语

现代数字化测绘技术彻底革新了传统国土地形勘测模式，凭借高精度、高效率、广适配的优势，解决了传统勘测效率低、精度差、场景受限等问题，为国土精细化管理提供坚实技术支撑。合理运用各类数字化测绘技术，规范作业流程、强化人才培育、完善数据管理，可全面提升勘测质量与效率。未来，需持续推进技术迭代与业务深度融合，夯实数字国土建设基础，助力国土资源科学规划与高效利用。

参考文献

- [1] 李晓宇. 现代数字化测绘技术在国土勘测中的应用探析[J]. 测绘技术与应用, 2024, 12(5): 74-77.
- [2] 陈凯, 周明. 无人机航测技术在大范围地形测绘中的精度控制研究[J]. 地理空间信息, 2023, 21(8): 102-105.
- [3] 王博文. GIS 技术在国土空间地形数据分析中的应用[J]. 国土资源信息化, 2024, (3): 56-59.
- [4] 刘俊峰. 三维激光扫描技术在复杂地形勘测中的应用实践[J]. 工程测绘, 2023, 11(6): 88-91.